

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-220773

(P2002-220773A)

(43) 公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
D 0 4 H 1/42		D 0 4 H 1/42	K 4 D 0 1 9
			L 4 F 1 0 0
B 0 1 D 39/00		B 0 1 D 39/00	B 4 L 0 4 7
39/14		39/14	E
39/16		39/16	A
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-362817(P2001-362817)

(22) 出願日 平成13年11月28日(2001.11.28)

(31) 優先権主張番号 1 0 0 5 9 0 5 0 . 0

(32) 優先日 平成12年11月28日(2000.11.28)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 590002345

カール・フロイデンベルク

ドイツ連邦共和国69469ヴァインハイム,

ヘーネルヴェーク 2-4

(72) 発明者 ホルガー・ブッフヴァルト

ドイツ国69502ヘムスバッハ, グリュンベ

ルガーシュトラッセ・56

(72) 発明者 カール・ハインツ・モルヴァイザー

ドイツ国69488ビルケナウ, アム・ベル

ク・40

(74) 代理人 100063897

弁理士 古谷 馨 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摩擦電気を帯電した不織布の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 摩擦電気を帯電した不織布の製造方法の提供。

【解決手段】 繊維度 ≤ 1.7 d t e xを有するポリアクリルニトリル繊維と繊維度 ≤ 1.7 d t e xを有するポリオレフィン繊維との繊維混合物から洗浄によって潤滑剤および静電防止剤を除去し、水分含量 < 1 重量%まで乾燥させ、かつ縦方向もしくは纏れフリースカード機で単位面積当り重量 $15\sim 80$ g/m²を有する摩擦電気を帯電したウェブが得られるまでカーディングし、ウェブの剥ぎ取りを2本の平行するロールおよび1本の送出しロールを用いて行ない、ウェブの堆積が縦方向にコンベヤー・ベルト上で行なわれ、且つ固化が固化装置で直接行なわれ、結合されていないウェブの転送が1~3個所においてのみしか行わないことによる、摩擦電気を帯電した不織布の製造方法。

BEST AVAILABLE COPY

:(2) 002-220773 (P2002-ch 73)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維度 $\leq 1.7 \text{ d t e x}$ のポリアクリルニトリル繊維と、繊維度 $\leq 1.7 \text{ d t e x}$ のポリオレフィン繊維との繊維混合物から、洗浄によって潤滑剤及び静電防止剤を除去し、水分含量 < 1 重量%まで乾燥させ、縦方向フリースカード機又は纏れフリースカード機でカーディングして単位面積当り重量 $15 \sim 80 \text{ g/m}^2$ の摩擦電気を帯電したウェブを作成し、2本の平行なロールと1本の送出しロールを用いてウェブを剥き取り、このウェブを縦方向にコンベヤー・ベルト上に堆積して固化装置で直ちに固化し、前記カード機から前記固化装置への搬送中に、結合されていないウェブの転送を1～3個所においてのみしか行わないことを特徴とする、摩擦電気を帯電した不織布の製造方法。

【請求項2】 前記固化が水流ニードリングによって行われることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記固化が、超音波カレンダー又は加熱カレンダーの網目ローラを用いた熱固化によって行われることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項4】 前記ポリオレフィン繊維として、ポリプロピレン繊維とポリエチレン繊維の混合物又はスキンコア型繊維が使用され、より低い融点の成分が接着用繊維として作用することを特徴とする、請求項3に記載の方法。

【請求項5】 均質な繊維分布、不織布の地合指数 ≤ 5 で表される均質な結合、密度 $\geq 0.07 \text{ g/cm}^3$ 及び指数 $L: (D_{NaCl} D) > 200$ で表される沝過性能を有することを特徴とする、請求項1から4のいずれか1項に記載の方法によって製造される、摩擦電気を帯電した不織布。

【請求項6】 作用要素として少なくとも1つの平面造形物と積層されてなることを特徴とする、多重フィルター媒体を製造するための、請求項5に記載の摩擦電気を帯電した不織布の使用法。

【請求項7】 前記摩擦電気を帯電した不織布の未処理空気側にプレフィルター膜、スパンボンデッド不織布又は乾式製造された不織布を前置し、且つその清浄空気側にマイクロファイバー不織布からなる微細フィルター膜及び/又は沝紙を後置することを特徴とする、多重フィルター媒体を製造するための、請求項5に記載の摩擦電気を帯電した不織布の使用法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、摩擦電気を帯電した不織布及びその使用方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 そのようなフィルター媒体は、少なくとも2種の異なる繊維ポリマーの繊維混合物からなる。こうしたフィルター媒体の表面は大きく異なる電気陰性度を呈するが、これは梳綿もしくはカーディング、及びそ

の後の機械的ニードリング工程を用いた固化によるウェブの製造の際に、静電気を帯びるためである。このような媒体は、すでにEP0 246 811及びEP0 674 933の文献に記載されており、またいわゆる「摩擦電気を帯電したエレクトレットフィルター」としてエアロゾルの沝過に広く使用されている。

【0003】 フィルター媒体を上記方法で製造するために、繊維は、梳綿及びカーディングの前に繊維仕上げ剤が洗浄されなければならない、且つ全ての静電防止作用を有する成分、並びに梳綿機及びカード機での繊維の良好な加工可能性を一般的に保証する助剤が除去されなければならない。

【0004】 しかしながら、このことによって、洗浄された繊維混合物の加工性が、繊維仕上げ剤を有する標準の繊維と比較して顕著に悪化するという欠点が生ずる。またこれまで、「摩擦電気を帯電したエレクトレットフィルター」を微細な繊維から製造すること（平均の繊維度 $\leq 1.7 \text{ d t e x}$ ）は成功していなかった。

【0005】 ウェブの製造が、EP0 246 811に記載される方法に従ってカード機を用いて行なわれる場合、殊に問題が生じる。通常、カード機のドラムからウェブを剥き取る装置としてドロッパーが使用される。このドロッパーによってウェブはカード機から引き出され、コンベヤー・ベルトの上に移される。剥き取り箇所でドロッパー機構によって繰返し強い帯電が行なわれ、且つしばしば不織布の堆積の妨害という結果になるにも拘わらず、この技術は、通常のロール式剥き取り装置よりも広く受け入れられている。

【0006】 ウェブの固化或いは固定は、上記の従来技術の方法の場合には、機械的なニードリングによって行なわれる。ウェブの単位面積当り重量が比較的高い場合には繊維の機械的な絡み合わせによって良好な固定が達成される。しかしながらこの場合、針によって所望でない貫通孔が残され、これは不織布のフィルター効果を低下させる。

【0007】 ウェブの単位面積当り重量が低い場合には、上記のようなニードリング技術では良好な固定を達成することはできない。単位面積当り重量が 100 g/m^2 未満であると、薄いウェブはもはや針に対して僅かな抵抗しか示さず、繊維の摩擦による結合が十分に生じる程度に繊維を絡み合わせることは困難になる。

【0008】 従って、上記ニードリング技術では、軽量の「摩擦電気を帯電したエレクトレットフィルター」（単位面積当り重量 $< 50 \text{ g/m}^2$ ）は、該フィルターがウェブのばらばらの繊維への針の刺し通しに十分に抵抗する支持体で補強されることによってのみ製造することができる。

【0009】 通常、支持体としては軽量の織物、ラチス構造体及び不織布（好ましくはスパンボンデッド不織布）が使用される。微細なエアロゾルの沝過のためのこ

(3) 002-220773 (P2002-chG73)

これらの媒体は、たとえ少量であっても、主としてウェブと支持体の結合を可能にし、且つこの結合に関して最小限必要な引張り強さを達成するという目的に役立つ。

【0010】但し、支持体が使用される場合の欠点は、費用がかかること、及びフィルター媒体の気孔がさらに減少することである。

【0011】また上記の方法の場合、軽量のウェブを支持体で補強して十分に固化させることができる場合でも、不織布の地合（繊維分布）の均質性は不十分である。2～3 d t e x の常用の繊維混合物と交叉積層（クロスラッピング）技術を用いた場合、繊維の粗大さとの製造技術に特有の積層方式によって、ウェブは不均質となる。なぜならクロスラッピング技術では、固化ユニットに対する供給手段（コンベア）装置にウェブがV字型に堆積し、これに相応して、得られるフリース即ち不織布に不均質性が生じるからである。この不均質性は、さらに機械的ニードリングによって増幅される。というのも、針がウェブの大部分を移動させ、このことによって穴がさらに大きくなるからである。

【0012】しかしながら不規則な地合の不織布は、フィルターに使用するのは望ましくない。なぜなら不均質な繊維分布によって、また穴があればなおさらのこと、フィルター効果が著しく低下するからである。

【0013】摩擦電気を帯電した軽量の不織布の密度が低いと、さらなる欠点が露呈される。重いニードルパンチ不織布の場合は、 0.25 g/cm^3 という密度を、機械的なニードリングだけで達成することができる。しかしながらニードリング技術によって達成可能な密度の値は、 100 g/m^2 未満のウェブをニードリングによって固定しようとする場合には著しく小さくなる。こうした場合、両面に多数の繊維ループが形成され、且つ密度が $0.03 \sim 0.07 \text{ g/cm}^3$ という嵩高な不織布が得られる。

【0014】摩擦電気を帯電した軽量のニードルパンチ不織布の密度が低いことは、このニードルパンチ不織布が平らな形で使用される場合には問題ではない。しかしながら、こうしたニードルパンチ不織布がフィルター部品内に配置される場合、限定された空間内にできるだけ多くのフィルター作用面積が効果的に収容されなければならない。したがって嵩高の媒体は、相対的に薄い製品と比較して明らかに不利である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、摩擦電気を帯電した軽量の不織布の製造方法及び該不織布の使用方法を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明によれば上記課題は、繊維度 $\leq 1.7 \text{ d t e x}$ を有するポリアクリルニトリル繊維と、繊維度 $\leq 1.7 \text{ d t e x}$ を有するポリオレフィン繊維との繊維混合物から、洗浄によって潤滑剤及び静

電防止剤を除去し、水分含量 < 1 重量%まで乾燥させ、且つ縦方向フリースカード機又は纏れフリースカード機でカーディングして単位面積当り重量 $15 \sim 80 \text{ g/m}^2$ を有する摩擦電気を帯電したウェブを作成し、ウェブの剥ぎ取りを2本の平行なロールと1本の送出しロールを用いて行ない、このウェブを縦方向（機械方向）、即ち走行方向にコンベヤー・ベルト上に堆積させ、かつウェブの固化を固化装置によって直ちに行うことによって解決される。。カード機から固化装置への結合されていないウェブの搬送中に、このウェブの転送は1～3個所においてのみしか行わない。

【0017】

【発明の実施の形態】縦方向フリースカード機又は纏れフリースカード機の使用と、縦方向、即ちカーディング方向でのウェブの堆積によって、交叉積層機（クロスラッパー）でのフリースの遅れ、及びV字型の堆積による重量の変動が回避される。

【0018】梳綿機（カード機）からのウェブの引剥しのために、ドッファー又は小さな直径を有する剥ぎ取りロールを備えた常用の装置ではなく、2本の平行なロールと1本の送出しロールを用いる。2本の平行なロールは比較的大きな直径（ $> 200 \text{ mm}$ ）を備え、2本のロールのうち第1のロールは圧縮ロールとして使用され、第2のロールは剥ぎ取りロールとして使用される。送出しロールとしては、溝付き送出しロールを備えることができる。こうしたロール型剥ぎ取り装置を用いて意外にも、高い均質性を有する微細な繊維の不織布繊維混合物をもカーディングすることができ、かつ堆積ベルト上に移すことができる。

【0019】カーディングされたウェブがコンベヤー・ベルト上への堆積の後に縦方向に広がるのを回避するために、カード機と固化装置の間の距離は短くしなければならず、カード機と固化装置の間の転送個所はできるだけ少なくなければならない。理想的なケースの場合、連続したコンベヤー・ベルトによって、ウェブはカード機から固化装置に直接搬送される。この場合、結合されていないウェブの転送は1個所においてのみ行われることになる。

【0020】好ましくは、固化はウォータージェット又は水流ニードリング法を用いて実施され、この水流ニードリング法を用いて軽量の、且つ微細な繊維度の摩擦電気を帯電したウェブが、不織布の地合の目立った損傷なしに良好に固化され得る。

【0021】これとは別に、好ましくは、ウェブの固化は超音波カレンダー又は加熱されたカレンダーロールを用いて、ウェブをパターン状に、例えば網目状に加熱固定することによって実施される。

【0022】本発明による固化方法、即ち水流ニードリングや熱による網目状の結合などは、これらの処理によってウェブの結合が妨害されず、かつ有孔状態にならな

BEST AVAILABLE COPY

(4) 002-220773 (P2002-ch=達香)

いという利点を有しているばかりではなく、これらの処理によってより強く圧縮された不織布も得られる。

【0023】このようにして得られた不織布は、同じ単位面積当り重量で機械的にニードリングされた相応の製品より薄く（従って密度が高く）、且つフィルター部品（例えばブリーツ加工した形）に好ましく使用することができる。

【0024】網目状の熱による固化の場合には、ウェブをできるだけ僅かに圧縮し、かつできるだけ僅かに熱的に負荷する方法が好ましい。これに関しては、超音波カレンダーを用いた網目状の固化が特に好適であるが、加熱されたカレンダーロールを用いた網目状の固化も同様に可能である。不織布が、取扱い及び使用に十分な、幅50mmのストリップ片として、少なくとも強度4Nを有する。できるだけ高い気孔率を得るために、固化部分の面積は、全面積の6%～30%の範囲内で選択されなければならない。

【0025】摩擦電気による不織布の単位面積当り重量を高め、あるいは固定部分の比率を大きくすることによって、高い強度又は剛性を達成することは重要でない。これは一般的に全ての固化方法にあてはまる。

【0026】好ましくは、ポリオレフィン繊維としてポリプロピレン繊維とポリエチレン繊維の混合物、又はスキンコア（芯鞘）型繊維が使用される。この場合、より低い融点の成分は、接着用（バインダー）繊維として作用する。接着用繊維として作用する繊維の使用によって、さらに高い強度の値が達成される。

【0027】好ましくは、本発明によれば、得られた摩擦電気を帯電した不織布は、補強作用を有する平面造形物（例えばラチス構造体、織物、紙、不織布等）と積層される。

【0028】好ましくは、本発明によれば、得られた摩擦電気を帯電した不織布は、多重フィルター媒体の製造に使用される。この場合、この摩擦電気を帯電した不織布には、未処理空気側となる側にスパンボンデッド不織布又は乾式製造された不織布からなるプレフィルター膜が前置され、且つ清浄空気側となる側にマイクロファイバー不織布及び／又は濾紙からなる微細フィルター膜が後置される。

【0029】高い気孔率を有するプレフィルター膜が未処理空気側に配置されることによって、摩擦電気を帯電した繊維からなる膜が早く目詰まりするのが防止され、本発明による摩擦電気を帯電した不織布を用いて製造されたフィルター媒体の寿命が延びる。

【0030】本発明による不織布は、高い濾過性能が要求されるものの、フィルター部品に利用可能な空間が小さい場合に、特に好ましく使用される。車内用の自動車用フィルターとしての小さな室内空気清浄機のためには、フィルターカートリッジ、又はジグザグ形のブリーツ加工したフ

ィルター媒体が入ったケースが製造される。このようなフィルターカートリッジの場合にはマイクロファイバーからなる軽量の摩擦電気を帯電した不織布を用いて、フィルターの技術的利点を達成することが可能である。この不織布にブリーツ加工に必要な剛性を与える、補強用不織布、プラスチックネット又は紙で積層を行うことができる。

【0031】本発明による不織布は、電気掃除機のダストバッグのためのフィルター媒体として、好ましく使用され得る。このような使用のために、本発明の不織布は、濾紙、スパンボンデッド不織布及び／又はマイクロファイバー不織布との積層品として製造される。電気掃除機のダストバッグに摩擦電気を帯電した不織布を使用することは、次の利点を有する。

【0032】本発明の不織布は、高い効率のエレクトレットフィルターとして、通常のフィルター媒体（特に濾紙）の濾過効率を顕著に改善する。摩擦電気を帯電した不織布を縦方向で、この紙製の膜の前に配置することによって、この紙製の膜をダストから保護することができ、且つこのことによって電気掃除機の吸引性能の持続性を改善することもできる。紙との積層品の場合、本発明の不織布は、わずかな厚さゆえに良好に折り目をつけることができ、さらには経済的な紙袋製造機を用いてフィルターバッグに加工することができる。

【0033】

【実施例】本発明を実施例1～3により詳説する。

実施例1

繊維1.0d tex及びステープル長さ38mmのポリオレフィン二成分系繊維60%と40mm/1.3d texのポリアクリルニトリル繊維40%の混合物を製造した。次いでこの混合物から繊維の艶出加工剤及び潤滑剤を洗浄によって除去し、この繊維を残留水分含量<1%になるまで乾燥させた。縋れフリースカード機でこの繊維混合物をカーディングして単位面積当り重量約50g/m²を有するウェブを形成し、受取ベルト上に堆積させた。この受取ベルトは直接、加熱されたカレンダーのカレンダー間隙に続いていく。このカレンダー間隙でフリースを点状の食刻（グラビア）パターン（溶接面積14%）を用いて部分的に固化した。このフィルター媒体は、気孔の分布幅が狭く、従って、小さな単位面積当り重量で良好なフィルター効果を示す。不織布の機械的強度は、50mmのストリップ片の縦方向に10N/であり、取扱い及び使用に對し十分であった。

【0034】実施例2

1.7d texで40mmのポリプロピレン繊維60%、並びに1.7d texで40mmのポリアクリルニトリル繊維40%から混合物を得た。次いでこの混合物から繊維の艶出加工及び潤滑剤を洗浄によって除去し、次いでこの繊維を残留水分含量<1%になるまで再び乾燥させた。得られた繊維混合物を用いて縋れフリースカ

BEST AVAILABLE COPY

(5) 002-220773 (P2002-K 査

ード機で約50g/m²のウェブを形成し、受取ベルト上に堆積させた。11.5g/m²の重量の押し出されたポリプロピレン・ラチスを供給し、得られた2つの層を、加熱されたカレンダーのカレンダー間隙へと直接に導いた。このカレンダー間隙でフリースを点状の食刻パターンを用いて部分的に固化し、且つ同時にポリプロピレン・ラチスと積層させた。完成した積層品は、均質な不織布の地合を示し、かつ単位面積当り重量60g/m²を有していた。

【0035】実施例3

実施例2に記載の製造方法と同様にして約35g/m²の重量のウェブを得て、このウェブを11.5g/m²の重量の、押し出しにより製造されたポリプロピレン・ラチスと組み合わせ、固化した後に、単位面積当り重量46g/m²を有する不織布積層品が得られた。この不織布積層品は、同様に繊維の良好な分布を示した。

【0036】比較例

これまで常用の製造方法に従って、1.7d texで40mmのポリオレフィン二成分系繊維60%及び1.7

d texで40mmのポリアクリルニトリル繊維40%から混合物から製造した。この繊維混合物を実施例1と同様にして混合し、洗浄し、乾燥させた。引き続き、乾燥した繊維をカード機でカーディングし、形成されたフリースをドッファーを用いてドラムから剥ぎ取り、クロスラッパー上に移した。クロスラッパーは、交叉積層されたウェブをベルト上に置く。ニードル織機に入る前で、40g/m²の重量のフリース層に単位面積当り重量30g/m²を有するポリエステル・スパンボンデッド不織布を供給した。これら2つの層を機械的にニードリングして、単位面積当り重量70g/m²を有する不織布が得られた。この不織布は、十分な機械的強度を有していたが、不織布の地合は不明瞭であり、且つ不均質であった。

【0037】上記実施例並びに市販品による比較試料の技術データを表1にまとめた。

【0038】

【表1】

表1

試料	単位面積当り重量	厚さ	通気性	透過率 NaCl	指数L:(D _{NaCl} D)	不織布の地合指数
測定量	g/m ²	mm	l/m ² ・s	%		
実施例1	53	0.55	1800	5.2	629	—
実施例2	60	0.70	2150	10.4	294	3.2
実施例3	46	0.55	2560	12.5	373	4.9
比較例1	70	1.20	2900	15.0	160	9.4
比較例2 (市販品)	40	0.56	4600	45.0	182	—

【0039】試験方法

厚さ： 測定面積10cm²、測定圧力12.5cN/cm²、負荷時間1s

通気性： DIN 53 887、200Pa（面積20cm²）で測定

透過率（塩化ナトリウム）： 透過率は、装置「TSI Certitest Model 8130」を用いて測定した。エアロゾル発生装置としてTSI Model 11 8118を食塩を用いて使用した。この装置によって平均直径が0.26μm（質量）の塩化ナトリウム粒子が得られる。測定は透過速度0.08m/sで行な

った。この透過率は、フィルター媒体によって分離されなかった塩化ナトリウム・エアロゾルの通過についての尺度である。パスカル（Pa）で表される圧力差は、フィルター媒体を介しての、体積流量0.08m/sに対する統計的圧力低下である。

均質性、不織布の地合： 不織布の地合の均質性の測定にオプトエレクトリック測定方法を使用した。均質性は、不織布の地合指数で表されており、この不織布の地合指数の値が高くなればなるほど、不織布の地合はより不均質且つより不明瞭になる。良好な繊維分布を有する不織布の場合には、指数の値<3.5が得られる。

BEST AVAILABLE COPY

(6) 002-220773 (P2002- 査

指数 $L:(D_{NaCl}D)$: フィルターの品質の測定は、標準的に気孔率及びフィルター効果によって決定される。高い気孔率(通気性 L として測定)で、できるだけ効果的にエアロゾルを遮断することが目標である。即ち、フィルターを貫通するエアロゾルはできるだけ僅かでなければならない(透過率 D_{NaCl} として測定)。さまざまな気孔率を有する製品を評価するために、通気性と透過率(塩化ナトリウム)とから指数が得られる。指数 $L:D_{NaCl}$ の高い値は、高い遮断性能及び良好な気孔率を有するフィルターによって達成される。フィルター媒体の厚み(D)が薄ければ、比較的大きなフィルター面

積のものを、透過効果を損なわずに与えられた組立スペースに収容することができる。従って、フィルターカートリッジ、フィルターカセット等の場合の薄い媒体の利点を評価するために、指数 $L:D_{NaCl}$ は、厚さの分だけ拡張される。

【0040】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、織度の小さな繊維から、軽量で密度の高い、摩擦電気を帯電した不織布を製造する方法、及び該不織布の好適な使用方法が提供される。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
B 0 1 D 39/16		B 0 1 D 39/16	E
B 3 2 B 5/26		B 3 2 B 5/26	
D 0 4 H 1/46		D 0 4 H 1/46	A
(72)発明者 クラウス・フェーザー		F ターム(参考)	4D019 AA01 BA13 BB03 BB10 BC01
ドイツ国69469ヴァインハイム、アイヒェンヴェーク・23			BD01 CA02 CB06 CB07 DA03
			4F100 AK03B AK27B BA03 BA10A
			BA10C DG15A DG15B DG15C
			DG18B DG20B EC03B EC09B
			GB56 JA13B JG03B JL03
			YY00B
			4L047 AA14 AA17 AA27 AA28 AB07
			BA04 BA09 BB02 CA05 CA19
			CB08 CB10 CC12

BEST AVAILABLE COPY